

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Unit Transfusi Darah

Unit Transfusi Darah (UTD) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyediakan produk darah dan jangkauan layanan produk darah. Untuk kepentingan pelayanan darah setiap UTD atau BDRS harus melakukan penyusunan rencana kebutuhan darah. UTD yang telah memenuhi persyaratannya dapat melakukan tindakan medis untuk memenuhi penyediaan darah dan tindakan tersebut hanya dapat dilakukan oleh tenaga kesehatan yang berwenang sesuai standar. UTD diselenggarakan oleh pemerintah, pemerintah daerah dan organisasi sosial yang mempunyai tugas pokok dalam pelayanan palang merah. UTD terdiri dari UTD tingkat nasional, provinsi dan kabupaten (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 7, 2011).

Menurut PMK No.83 Tahun 2014, UTD tingkat nasional memiliki tugas yaitu merencanakan kebutuhan darah, menggerakkan layanan jangkauan produk darah, penyediaan darah dan komponen darah, pendistribusian darah, dan pengendalian penyebab reaksi transfusi atau reaksi tunda akibat transfusi darah dan pemusnahan darah. Selain UTD tingkat nasional, UTD tingkat provinsi juga mempunyai beberapa tugas yang hampir sama dengan UTD tingkat nasional. UTD tingkat provinsi melakukan pembinaan teknis, memantau kualitas layanan darah di tingkat kabupaten/kota dan menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan. Pada UTD tingkat kabupaten/kota juga memiliki tugas yang sama dengan UTD tingkat provinsi.

2. Transfusi Darah

Transfusi darah merupakan prosedur medis yang digunakan dalam pemberian darah pendonor yang aman dan sehat kepada pasien melalui jalur intravena. Darah pendonor dimasukkan ke dalam salah satu pembuluh darah pasien yang berfungsi sebagai pengganti darah yang hilang akibat operasi, cedera dan pada saat tubuh pasien tidak dapat memproduksi darah dengan baik (*National Heart, Lung and Blood Institute, 2021*).

Pelayanan transfusi darah memiliki maksud dan tujuan dalam upaya pemenuhan kesehatan bagi warga negara dengan memastikan tersedianya darah atau komponen darah yang aman dan mudah diperoleh semua kalangan yang berkaitan dengan terapi pengobatan maupun pemulihan kesehatan yang berhubungan dengan produk darah (Permenkes, 2015).

Penjaminan transfusi darah yang aman terdiri dari beberapa langkah, antara lain pengumpulan donor, pelabelan kantong darah, pencegahan penyakit menular melalui transfusi darah, penanganan darah, penyimpanan dan pembuangan darah, pendistribusian darah, donor darah, dan prosedur medis dalam mendonor darah kepada pasien.

a. Prinsip Transfusi

- 1) Orang yang dapat melakukan transfusi darah untuk tujuan terapi pengobatan memiliki persyaratan yaitu hanya orang dalam kondisi sehat.
- 2) Dilakukan seleksi donor oleh tenaga kesehatan terlatih untuk mengevaluasi riwayat kesehatan pendonor.
- 3) Jika hasil evaluasi riwayat kesehatan pendonor terdapat keraguan maka transfusi darah tidak harus dilakukan dan tenaga kesehatan mencatat rincian data.
- 4) Dalam tindakan pengambilan darah pendonor harus terdapat konsultan medis.

Setiap komponen darah yang akan ditransfusikan membawa risiko transfusi yang bersifat cepat atau lambat. Maka dari itu tindakan yang dilakukan harus berhati-hati. Untuk indikasi pemberian donor harus dicatat dalam rekam medis. Tenaga kesehatan yang bertugas harus melakukan tindakan sesuai prosedur UTDRS. Jika terjadi reaksi transfusi, dokter yang merawat pasien dan BDRS harus diberitahu sesegera mungkin (Kiswari, 2014).

3. Reaksi Transfusi

a. Efek Samping Akut/Segera

1) Demam

Demam merupakan gejala awal reaksi transfusi yang harus ditangani dengan serius. Penyebab demam dan menggigil diduga karena antibodi pasien bereaksi dengan antigen sel darah putih pendonor dan bisa juga

dikarenakan dalam produk darah yang disimpan terdapat sitokin yang terakumulasi. Transfusi harus dihentikan jika terjadi gejala demam dengan perubahan secara signifikan pada tekanan darah pasien dan disertai gejala lain (Kiswari, 2014).

2) Reaksi Alergi

Reaksi alergi dapat disebabkan oleh protein plasma asing. Dalam proses pemberian darah kepada pasien jika terjadi reaksi alergi tanpa gejala lain seperti demam maka pemberian darah dapat diperlambat alirannya dan bisa juga dengan dihentikan sementara (Kiswari, 2014).

3) Reaksi Hemolitik Akut

Reaksi hemolitik merupakan kesalahan *human error* yang disebabkan karena kesalahan pemberian label dan identifikasi yang tidak tepat saat pra-transfusi. Transfusi darah yang inkompatibel pada sistem ABO ini menjadi penyebab terjadinya reaksi hemolitik akut. Pada saat terjadi reaksi ini maka pemberian darah harus segera dihentikan (Kiswari, 2014).

4) Kontaminasi Bakteri

Pada saat proses pengumpulan dan penyimpanan produk darah kontaminasi bakteri dapat terjadi. Bakteri yang terdapat pada kulit pendonor dan pada peralatan yang digunakan saat pengambilan darah serta pengolahan darah dapat masuk ke dalam kemasan produk darah (Kiswari, 2014).

5) Overload Volume

Pada reaksi ini terjadi karena pemberian darah yang terlalu cepat, untuk pasien dengan penyakit kardiopulmonal serta bayi yang memiliki risiko munculnya reaksi. Untuk mengatasinya dengan menghentikan pemberian darah pada pasien (Kiswari, 2014).

b. Reaksi Transfusi Tertunda/Lambat

1) Hemolisis Tertunda

Reaksi hemolisis tertunda terjadi karena pasien mendapatkan antibodi terhadap antigen pada sel eritrosit yang ada pada darah donor. Upaya yang dapat dilakukan pada reaksi ini ialah dengan melakukan skrining antibodi pada saat pra-transfusi untuk mendeteksi antibodi (Kiswari, 2014).

2) Aloimunisasi

Pada saat pra-transfusi dapat ditemukan aloantibodi yang tidak menunjukkan gejala. Pemberian darah yang berisiko besar untuk menghasilkan aloantibodi adalah pada pasien yang mengalami penyakit sel sabit atau sindrom hemoglobinopati utama yang kronis (Kiswari, 2014).

4. Prosedur Transfusi Darah

a. Rekrutmen Donor

Rekrutmen donor memiliki target yaitu diperolehnya jumlah pendonor darah sukarela yang berisiko rendah untuk memenuhi kebutuhan di UTD setempat. Terdapat beberapa jenis donor darah yaitu donor sukarela, donor keluarga, donor berbayar dan donor plasma khusus. Hal terpenting pada rekrutmen donor ini ialah registrasi atau pencatatan (Permenkes, 2015). Untuk registrasi yang diperlukan terdiri dari beberapa data yaitu:

- 1) Identitas (KTP/Surat Izin Mengemudi/nomor paspor, untuk orang asing);
- 2) Nomor kartu donor;
- 3) Nama lengkap (nama pertama, tengah dan akhir);
- 4) Alamat rumah;
- 5) Alamat kantor;
- 6) Nomor telepon;
- 7) Jenis kelamin;
- 8) Tanggal lahir;
- 9) Tempat lahir;
- 10) Pekerjaan;
- 11) Tanggal, waktu dan tempat pengambilan darah.

b. Seleksi Donor

Dalam memilih pendonor perlu dipastikan riwayat kesehatan pendonor dengan baik, sehingga dapat diketahui faktor risiko yang mempengaruhi keamanan darah yang dikeluarkan (Permenkes, 2015). Ada beberapa kriteria umum dalam memilih pendonor, yaitu:

- 1) Usia, yang dapat menjadi pendonor minimal umur 17 tahun. Pada umur >60 tahun dapat menjadi pendonor untuk pertama kali sedangkan pada umur >65 tahun dapat menjadi pendonor yang berulang tetapi dengan perhatian khusus pada pertimbangan medis terkait kesehatan.
 - 2) Berat badan, untuk kebutuhan produk *Whole Blood* (WB) dengan volume 450 mL berat badan pendonor ialah ≥ 55 Kg sedangkan untuk volume 350 mL berat badan pendonor ialah ≥ 45 Kg. Pendonor *apheresis* juga memiliki kriteria berat badan pendonor yaitu ≥ 55 Kg.
 - 3) Tekanan darah, kriteria tekanan darah pada seseorang yang dapat menjadi pendonor yaitu untuk tekanan sistolik 90–160 mmHg sedangkan untuk tekanan diastolik yaitu 60–100 mmHg.
 - 4) Denyut nadi, yang dapat dijadikan syarat seseorang untuk menjadi pendonor ialah 50–100 kali per menit dan teratur.
 - 5) Suhu tubuh, pada suhu tubuh 36,5–37,5°C seseorang dapat menjadi pendonor.
 - 6) Hemoglobin, kadar hemoglobin pada seseorang di rentang nilai 12,5–17 g/dL dapat menjadi pendonor.
- c. Pengambilan Darah *Whole Blood* (WB)

Pada proses pengambilan darah hanya pendonor yang telah memenuhi kriteria pemilihan donor yang ditetapkan UTD. Sebelum melakukan prosedur pengambilan darah pendonor harus diidentifikasi kembali dan darah dikumpulkan dalam kantong darah steril dengan sistem tertutup, kantong darah tidak rusak, warna antikoagulan tidak berubah, dan tidak ada kontaminasi pada komponen darah baik di dalam atau di luar kantong darah. Saat pengambilan darah dipilih area *vena cubiti* yang tidak terdapat infeksi kulit, desinfektan yang digunakan telah tervalidasi dan sarung tangan steril harus dipakai selama prosedur (Permenkes, 2015).

Penusukan vena menggunakan proses yang aseptik dimana saat proses pengambilan pertama gagal maka jarum tidak perlu dilepas dan dimasukkan kembali setelah aliran darah dimulai. Untuk pengambilan donor kedua harus dengan persetujuan pendonor dan menggunakan

kantong darah yang baru. Selanjutnya dilakukan pencampuran darah dengan antikoagulan setiap 90 detik (manual), kemudian darah yang ada di dalam selang diserut kembali ke kantong darah sebanyak 2 kali sesegera mungkin dan kemudian di homogenisasi (Permenkes, 2015).

Setelah selesai pengambilan darah maka rekatkan kantong darah dengan adekuat selang kantong untuk menghindari terjadinya kontaminasi bakteri. Komponen darah tersebut kemudian diolah menggunakan beberapa metode pengolahan darah (Permenkes, 2015).

5. Pengolahan Komponen Darah

Pengolahan komponen darah adalah prosedur dimana komponen darah pendonor dipisahkan menjadi komponen darah siap pakai dengan menggunakan prosedur tertentu. Pemisahan komponen darah harus dilakukan secara aseptik dengan menggunakan kantong darah ganda, kantong darah *triple* atau kantong darah *quadriple*, serta kantong darah tunggal dengan “*transfer bag*” (Maharani & Noviar, 2018). Pengolahan komponen darah terdiri dari beberapa metode yaitu:

a. Metode Sentrifugasi

Metode sentrifugasi adalah langkah penting yang dipakai untuk membagi komponen sel darah dari plasma dengan menggunakan alat *refrigerated centrifuge*. Pada prinsipnya pemisahan ini berdasarkan berat jenis sel darah.

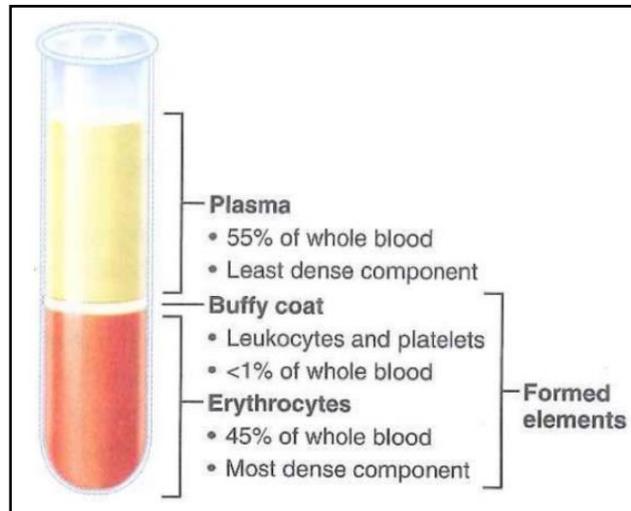
b. Metode Sedimentasi

Metode sedimentasi adalah teknik yang dapat digunakan untuk membedakan sel darah merah dari plasma jika alat *setrifuge* tidak tersedia yaitu dengan cara menempatkan kantong darah dengan posisi berdiri di dalam *refrigrators* darah selama beberapa hari agar sel dapat mengendap di bawah pengaruh gravitasi, tetapi prosedur ini tidak sempurna karena komponen darah mempunyai waktu penggunaan yang terbatas.

6. Definisi Darah

Darah adalah cairan yang ada pada semua makhluk hidup yang bertugas mengantarkan zat-zat penting dan oksigen ke jaringan tubuh, mengangkut

bahan kimia hasil metabolisme dan melindungi tubuh dari virus dan bakteri. Terdapat dua bagian pada darah yaitu 55% plasma darah dan 45% sel darah. Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit (Maharani & Noviar, 2018).



Sumber: *Human Anatomy and Physiology 2nd Edition*

Gambar 2.1 Komposisi Darah.

Menurut Maharani & Noviar, 2018 terdapat dua bagian darah antara lain:

a. Plasma Darah

Salah satu komponen darah yang berbentuk cair adalah plasma darah. Memiliki warna kekuningan yang terdiri dari air 90%, protein 8%, 0,9% (mineral, oksigen, enzim, antigen) dan sisanya yaitu bahan organik (lemak, kolesterol, urea, asam amino dan glukosa). Untuk memperoleh plasma darah dapat dilakukan dengan memutarinya selama 30 menit dengan kecepatan 3000 rpm.

b. Sel Darah

Sel darah atau korpuskuler (bagian padat darah) terdiri dari:

1) Sel darah merah (eritrosit)

Sel darah merah merupakan bagian darah yang mengandung hemoglobin (Hb). Sel darah merah atau eritrosit juga merupakan sel terkecil dan jumlahnya terbanyak dibandingkan sel lain dalam tubuh manusia. Normalnya, darah pada laki-laki dewasa memiliki 5 juta sel darah merah dalam 1 mm³. Sedangkan, wanita dewasa memiliki 4,5 juta sel darah merah dalam 1 mm³.

2) Sel darah putih (leukosit)

Sel darah putih atau leukosit adalah sel terbesar dibandingkan sel darah merah. Jumlah normal pada orang dewasa adalah 4.000-10.000/mm³. Sel darah putih diproduksi di sumsum tulang dan kelenjar getah bening.

3) Trombosit

Sel darah yang dikenal sebagai trombosit bertanggungjawab atas proses hemostasis dengan menempel pada lapisan endotel darah yang luka dan membentuk sumbat trombosit. Normalnya di dalam darah ada sekitar 150.000-350.000 sel/mL darah.

7. Komponen Darah *Packed Red Cells* (PRC)

Komponen darah adalah bagian darah yang dipisahkan secara mekanik atau fisik tanpa bahan kimia. *Packed Red Cells* (PRC) adalah komponen darah yang diperoleh dengan menghilangkan plasma dalam jumlah besar dari darah utuh dan bergantung pada metode sentrifugasi, PRC mengandung sejumlah besar leukosit dan trombosit (Maharani & Noviar, 2018). Larutan yang paling sering digunakan sebagai antikoagulan adalah *Citrate Phosphate Dextrose-Adenin* (CPD-A). Antikoagulan ini dilengkapi dengan dekstroza dan adenin untuk menjaga konsentrasi adenosin trifosfat dalam sel darah merah. Sel darah merah yang mengandung CPD-A dapat disimpan hingga 35 hari pada suhu 1-6°C. Sementara itu, waktu penyimpanan untuk penggunaan larutan antikoagulan (*Aditif Solution ASI, Adsol dan nutricel*) dapat diperpanjang hingga 42 hari (Kiswari, 2014).



Sumber: *Stanford Blood Center*
Gambar 2.2 Komponen *Packed Red Cells* (PRC).

PRC memiliki volume sekitar 250-300 mL dan hematokrit 65%-80%. PRC yang disiapkan tanpa modifikasi lebih lanjut mengandung sel darah putih, trombosit dan sisa plasma (Kiswari, 2014). PRC biasanya digunakan untuk transfusi pada kondisi peningkatan pasokan oksigen, seperti anemia atau kekurangan volume darah. PRC dapat meningkatkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit. PRC juga merupakan komponen darah merah yang paling sering ditransfusikan (Maharani & Noviar, 2018). PRC memiliki beberapa komponen darah yaitu *Packed Red Cells Buffy Coat Removed* (PRC-BCR) dan *Packed Red Cells Leukodepleted* (PRC-LD). PRC-BCR adalah sel darah merah yang jumlah leukositnya dikurangi dengan memisahkan lapisan *buffy coat*. Sedangkan, PRC-LD adalah sel darah merah yang sebagian besar jumlah leukositnya telah dihilangkan (Permenkes, 2015).

8. Pengawasan Mutu Komponen Darah *Packed Red Cells* (PRC)

Pengendalian mutu atau *quality control* dilakukan untuk memastikan bahwa proses pengolahan dan penyimpanan yang dilakukan secara konsisten untuk meminimalkan risiko reaksi transfusi dan memberikan efek penyembuhan yang optimal (Supadmi et al., 2021). Setiap metode pengambilan sampel komponen darah harus mewakili keseluruhan produk secara statistik. Kriteria penerimaan hasil kendali mutu untuk setiap jenis komponen darah perlu didiskusikan secara berkala untuk memastikan bahwa tindakan yang dilakukan benar dan tidak menunjukkan bahwa prosesnya di luar spesifikasi (Permenkes, 2015).

Spesifikasi komponen darah adalah syarat minimum yang harus dipenuhi oleh setiap komponen darah dan proses pengolahan harus dapat menghasilkan komponen darah yang memenuhi syarat (Permenkes, 2015). Komponen darah tidak boleh ditransfusikan jika pengambilan sampel menimbulkan keraguan tentang integritas komponen darah dan hasil pemeriksaan pengawasan mutu tidak memenuhi kriteria yang dapat diterima. Hasil yang tidak terduga harus diselidiki dan jika perlu sampel tambahan diambil dan diperiksa ulang (Setyo, 2021).

Tabel 2.1 Spesifikasi dan Pengawasan Mutu Komponen Darah PRC

Nama Komponen		<i>Packed Red Cells (PRC)</i>		
Deskripsi dan Kandungan		Diperoleh dengan menghilangkan sejumlah besar plasma dari darah lengkap dan mengandung sejumlah besar leukosit dan trombosit tergantung pada metode sentrifugasi.		
Persiapan		Plasma dikeluarkan dari darah lengkap setelah sentrifugasi.		
Parameter yang harus diperiksa	Dilakukan pada	Spesifikasi	Sampling	% QC yang dapat diterima
ABO, Rhesus	Semua	Penentuan golongan darah terkonfirmasi	Semua kantong	100%
Anti-HIV 1 Dan 2	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	100%
Anti-HCV	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	100%
HbsAg	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	100%
Sifilis	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	100%
Volume	• PRC dari WB 450 mL	280 ± 50 mL	1% dari total kantong minimal 4 per bulan	75%
	• PRC dari WB 350 MI	218 ± 39 mL		
Hematokrit	PRC	0.65-0.75	4 kantong per bulan	75%
Hemoglobin	PRC	Minimal 45 g per kantong	4 kantong per bulan	75%
Hemolisis Pada Akhir Masa Simpan	Semua	<0,8% dari jumlah total sel darah merah	4 kantong per bulan	75%
Kontaminasi Bakteri	Semua kantong (pengujian <i>surrogate diperbolehkan</i>)	Tidak ada pertumbuhan	1% dari semua kantong	Merujuk pada grafik statistik pertumbuhan bakteri

Sumber: Permenkes No.91 Tahun 2015.

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep.